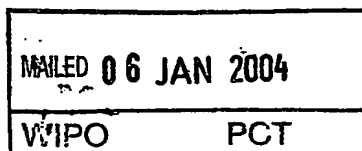


50/531585



Handwritten signature/initials

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 7 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Handwritten signature of Martine Planche

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



BREVET D'INVENTION

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08


Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: 18 OCT 2002 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: 0293 021 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: 75 DATE DE DÉPÔT: 18 oct 2002	Alain CATHERINE CABINET HARLE ET PHELIP 7 rue de Madrid 75008 PARIS France
Vos références pour ce dossier: P314FR	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
		DISPOSITIF D'ALLUMAGE A PRECHAMBRE POUR UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE, ALLUMEUR A PRECHAMBRE ET PROCEDE D'ALLUMAGE.	
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE		Pays ou organisation	Date N°
4-1 DEMANDEUR			
Nom		PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES S.A.	
Rue		65-71 Boulevard du Château	
Code postal et ville		92200 NEUILLY SUR SEINE	
Pays		France	
Nationalité		France	
5A MANDATAIRE			
Nom		CATHERINE	
Prénom		Alain	
Qualité		CPI: bm [92-1045	
Cabinet ou Société		CABINET HARLE ET PHELIP	
Rue		7 rue de Madrid	
Code postal et ville		75008 PARIS	
N° de téléphone		33 1 53 04 64 64	
N° de télécopie		33 1 53 04 64 00	
Courrier électronique		cabinet@harle.fr	
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS			
		Fichier électronique	Pages Détails
Description		desc.pdf	12
Revendications		V	4 19
Dessins			3 4 fig., 1 ex.
Abrégé		V	1
Désignation d'inventeurs			
Listage des sequences, PDF			
Rapport de recherche			

8 RAPPORT DE RECHERCHE				
Etablissement immédiat				
9 REDEVANCES JOINTES				
	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	35.00	1.00	35.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	9.00	135.00
Total à acquitter	EURO			490.00
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE				
Signé par		Alain CATHERINE 		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

La présente invention concerne d'une manière générale un dispositif d'allumage à préchambre pour un moteur à combustion interne qui fournit un compromis entre l'efficacité de combustion à faible charge et l'efficacité de combustion à forte charge, un
5 procédé d'allumage d'un moteur à combustion interne et un allumeur à préchambre.

Le dispositif d'allumage selon l'invention comprend un allumeur à préchambre qui peut se visser en lieu et place d'une bougie d'allumage classique sans modification de la culasse du
10 moteur à combustion interne (diamètre ≤ 14 mm) et qui diffère de la bougie classique, entre autres, en ce que les moyens d'inflammation d'un mélange comburant et carburant sont contenus dans une préchambre définie par un corps dont la tête est pourvue de passages.

15 Ainsi, lorsque l'allumeur à préchambre est monté dans la culasse du moteur, la préchambre de l'allumeur est séparée de la chambre de combustion principale du moteur par la tête du corps de préchambre et communique avec la chambre de combustion principale par l'intermédiaire des passages ménagés dans cette
20 tête.

L'allumeur à préchambre peut éventuellement être muni de moyens permettant d'introduire ou de former directement un mélange combustible dans la préchambre.

Dans le document US 4,926,818, il est décrit un procédé et
25 un dispositif de génération de jets pulsés destiné à former des poches de combustion tourbillonnaire. Le dispositif décrit comprend une chambre principale contenant un mélange combustible principal et dans laquelle se déplace un piston et une préchambre recevant des réactifs et communiquant avec la chambre principale
30 par des orifices pratiqués dans une paroi. L'allumage des réactifs dans la préchambre produit des jets de gaz en combustion, qui enflamment le mélange principal contenu dans la charge principale contenue dans la chambre principale par convection du front de flamme.

La demande de brevet FR 2.781.840 concerne un dispositif d'allumage d'un moteur à combustion interne, comprenant :

- une chambre principale destinée à contenir un mélange combustible principal et munie d'un système de compression de ce mélange ;
- une préchambre destinée à recevoir des réactifs, cette préchambre communiquant avec la chambre principale par au moins un passage, et
- un système d'allumage des réactifs contenus dans la préchambre.

Les passages entre la préchambre et la chambre principale empêchent le passage d'un front de flamme tout en permettant le passage de composés instables provenant de la combustion des réactifs contenus dans la préchambre. Le système de compression de la chambre principale et l'ensemencement du mélange principal en les composés instables permettent une auto-inflammation en masse du mélange principal.

Ainsi, contrairement au moteur à allumage commandé conventionnel ou au moteur décrit dans le brevet US 4,926,818, l'allumage du mélange principal n'est pas obtenu par la propagation d'un front de flamme, mais par l'ensemencement et la compression du mélange principal du moteur.

L'auto-inflammation dans un large volume permet une montée en pression très rapide, faible cliquetis et une bonne répétabilité.

La demande de brevet FR 2.810.692 concerne également un dispositif d'allumage d'un moteur à combustion interne comportant une préchambre de forme générale cylindrique, analogue à celle décrite dans la demande FR 2.781.840, mais dont les passages communiquant avec la chambre de combustion principale sont circonscrits par une courbe circulaire passant par les centres des passages les plus externes, le diamètre de cette courbe circulaire étant dans un rapport inférieur ou égal à $1/2$, de préférence inférieur ou égal à $1/3$, avec le diamètre intérieur de la préchambre cylindrique. Cette disposition permet le fonctionnement du moteur avec une faible quantité d'air comburant, en particulier lorsque la

composition du mélange air-carburant dans la chambre principale est stœchiométrique, pour des raisons de dépollution avec un catalyseur trois voies.

Si l'emploi d'allumeurs à préchambre empêchant la propagation d'un front de flamme dans la chambre de combustion principale s'avère efficace pour inhiber le phénomène de cliquetis pour un fonctionnement à forte charge du moteur, on observe des instabilités de combustion du moteur pour un fonctionnement à faible charge, notamment lors du fonctionnement au ralenti du moteur.

Dans la présente invention, on entend par fonctionnement à faible charge du moteur la plage de fonctionnement du moteur allant du ralenti jusqu'au quart de la pleine charge du moteur, de préférence la plage allant du ralenti à 10% de la pleine charge dans le cas d'un moteur atmosphérique et la plage allant du ralenti à 5% de la pleine charge dans le cas d'un moteur fortement suralimenté.

La présente invention a donc pour objet de fournir un dispositif d'allumage à préchambre pour moteur à combustion interne remédiant aux inconvénients ci-dessus, en particulier assurant le meilleur compromis de fonctionnement du moteur à faible et forte charges.

L'invention a encore pour objet un procédé d'allumage d'un moteur à combustion interne dans lequel l'inflammation du mélange principal comburant-carburant dans une chambre de combustion principale du moteur est obtenue par la propagation d'un front de flamme lorsque le moteur fonctionne à faible charge et par ensemencement du mélange principal en composés instables et auto-inflammation en masse du mélange principal lorsque le moteur fonctionne à forte charge.

Les buts ci-dessus sont atteints selon l'invention par un dispositif d'allumage pour moteur à combustion interne comprenant :

- une chambre principale destinée à contenir un mélange combustible principal et munie d'un système de compression dudit mélange ; et

- un allumeur comprenant une préchambre destinée à contenir
 5 un mélange combustible et un système d'allumage du mélange combustible contenu dans la préchambre, la préchambre étant définie par un corps de préchambre ayant une tête comportant des passages, la tête du corps de préchambre séparant la préchambre de la chambre principale et faisant communiquer la préchambre et
 10 la chambre principale par l'intermédiaire des passages, caractérisé en ce que les passages comprennent au moins un passage permettant la propagation d'un front de flamme de la préchambre à la chambre principale lorsque le moteur fonctionne à faible charge et au moins un passage ne permettant pas la propagation d'un
 15 front de flamme de la préchambre à la chambre principale tout en permettant le passage de la préchambre à la chambre principale de composés instables issus de la combustion du mélange combustible dans la préchambre.

En général, le nombre de passages permettant la propagation
 20 d'un front de flamme ménagés dans la tête du corps de préchambre varie de 1 à 5 et de préférence est de 1, cependant que le nombre de passages ne permettant pas la propagation d'un front de flamme varie de 1 à 20, de préférence de 3 à 15.

De préférence, le nombre de conduits de diamètre inférieur à
 25 1 mm est supérieur au nombre de conduits de diamètre supérieur à 1 mm.

De préférence, les passages sont des passages cylindriques.

De préférence, les passages permettant la propagation d'un
 front de flamme ont un diamètre supérieur à 1 mm et jusqu'à 3 mm,
 30 mieux jusqu'à 1,5 mm et les passages ne permettant pas la propagation d'un front de flamme ont un diamètre de 1 mm ou moins, mieux de 0,5 à 1 mm.

Bien évidemment, le nombre et la dimension des passages permettant la propagation d'un front de flamme par rapport au
 35 nombre de passages ne permettant pas la propagation du front de

flamme doivent être tels qu'en fonctionnement du moteur à forte charge, on maintienne un différentiel de pression entre la préchambre de l'allumeur et la chambre de combustion principale qui empêche la propagation d'un front de flamme de la préchambre vers la chambre principale.

Les passages peuvent être disposés comme décrits dans la demande de brevet FR 2.810.692.

Le corps de préchambre peut être réalisé en tout matériau approprié, tel que Acier 35 CD4, Inconel, Laiton etc.

Dans une réalisation particulière, le corps de préchambre est réalisé en un alliage métallique ayant une conductivité thermique à 20°C supérieure à 10W/K/m, de préférence supérieure à 30 W/K/m, et pouvant atteindre 350 W/K/m, en particulier un alliage de cuivre. Un alliage de conductivité thermique élevé approprié est l'alliage CuCr1Zr dont la conductivité thermique à 20°C est de 320 W/K/m. Ces alliages de conductivité thermique élevée conviennent tout particulièrement pour les allumeurs à préchambre destinés à être utilisés avec des moteurs à combustion interne fortement suralimentés, c'est-à-dire ayant une Pression Moyenne Effective \geq 13 bars.

Dans une autre réalisation, la paroi interne du corps de la préchambre et/ou la paroi externe de la tête du corps de préchambre, ainsi que, éventuellement, les parois des passages, sont revêtues d'un revêtement réfractaire, tels que des revêtements en Al_2O_3 , ZrY (non forcément stœchiométrique) et TiB_2 . L'épaisseur de ces revêtements est généralement comprise entre 0,5 et 100 μm , de préférence 1 à 50 μm .

On augmente ainsi l'efficacité de combustion dans la préchambre et améliore le fonctionnement à faible charge, en particulier dans le cas de moteurs fortement suralimentés.

L'invention concerne aussi un procédé d'allumage d'un moteur à combustion interne dans lequel :

- on introduit un mélange combustible principal dans une chambre principale et un mélange combustible dans une préchambre communiquant avec la chambre principale par au moins un

passage permettant la propagation d'un front de flamme et au moins un passage ne permettant pas la propagation d'un front de flamme ;

- on brûle le mélange combustible contenu dans la préchambre ;
5 et

a) pour un fonctionnement à faible charge du moteur :

- on laisse passer au moins un front de flamme de la préchambre vers la chambre principale au moyen du passage permettant la propagation d'un front de flamme et on
10 provoque l'inflammation du mélange combustible principal au moyen du front de flamme ;

b) pour un fonctionnement à forte charge du moteur ;

- on laisse passer des composés instables issus de la combustion du mélange combustible de la préchambre en
15 empêchant toute propagation d'un front de flamme, de la préchambre vers la chambre principale, au moyen des passages, et on provoque une auto-inflammation en masse du mélange combustible principalensemencé des composés instables dans la chambre principale.

20 L'invention concerne encore un allumeur pour moteur à combustion interne comprenant une préchambre définie par un corps de préchambre ayant une tête munie de passages, la préchambre étant destinée à contenir un mélange combustible, et un système d'allumage du mélange combustible contenu dans la
25 préchambre, caractérisé en ce que la tête de préchambre comprend au moins un passage ayant un diamètre supérieur à 1 mm jusqu'à 3 mm, de préférence jusqu'à 1,5 mm, et au moins un passage ayant un diamètre de 1 mm ou moins, de préférence de 0,5 à 1 mm.

30 Le nombre de passages de diamètre supérieur à 1 mm varie généralement de 1 à 5 et est de préférence 1, et le nombre de passage de diamètre de 1 mm ou moins est généralement de 3 à 20, de préférence 3 à 15.

La suite de la description se réfère aux figures annexées qui
35 représentent, respectivement :

passage permettant la propagation d'un front de flamme et au moins un passage ne permettant pas la propagation d'un front de flamme ;

- on brûle le mélange combustible contenu dans la préchambre ;
5 et

a) pour un fonctionnement à faible charge du moteur :

- on laisse passer au moins un front de flamme de la préchambre vers la chambre principale au moyen du passage permettant la propagation d'un front de flamme et on
10 provoque l'inflammation du mélange combustible principal au moyen du front de flamme ;

b) pour un fonctionnement à forte charge du moteur ;

- on laisse passer des composés instables issus de la combustion du mélange combustible de la préchambre en empêchant toute propagation d'un front de flamme, de la
15 préchambre vers la chambre principale, au moyen des passages, et on provoque une auto-inflammation en masse du mélange combustible principalensemencé des composés instables dans la chambre principale.

20 L'invention concerne encore un allumeur pour moteur à combustion interne comprenant une préchambre définie par un corps de préchambre ayant une tête munie de passages, la préchambre étant destinée à contenir un mélange combustible, et un système d'allumage du mélange combustible contenu dans la
25 préchambre, caractérisé en ce que la tête de préchambre comprend au moins un passage ayant un diamètre supérieur à 1 mm jusqu'à 3 mm, de préférence jusqu'à 1,5 mm, et au moins un passage ayant un diamètre de 1 mm ou moins, de préférence de 0,5 à 1 mm.

30 Le nombre de passages de diamètre supérieur à 1 mm varie généralement de 1 à 5 et est de préférence 1, et le nombre de passage de diamètre de 1 mm ou moins est généralement de 1 à 20, de préférence 3 à 15.

La suite de la description se réfère aux figures annexées qui
35 représentent, respectivement :

Figure 1, une vue schématique, partiellement en coupe, d'un dispositif d'allumage comportant un allumeur à préchambre selon l'invention ;

Figure 2, une vue de dessous de la tête d'un corps de préchambre d'un allumeur selon l'invention ;

Figures 3a et 3b, des vues schématiques illustrant l'inflammation du mélange combustible principal par propagation d'un front de flamme lors du fonctionnement du moteur à faible charge ; et

Figures 4a à 4d, des vues schématiques illustrant l'auto-inflammation du mélange combustible principal par ensemencement en composés instables lors d'un fonctionnement du moteur à forte charge.

Un cylindre d'un moteur à combustion interne, représenté sur la figure 1, comporte une chambre principale 1 délimitée par une chemise (non représentée) et fermée supérieurement par une culasse 10. Comme cela est classique, la chambre principale 1 contient un piston (non représenté) actionné en translation par une bielle (non représentée).

Un allumeur à préchambre 11 selon l'invention est fixé, dans la culasse 10 de manière à être adossé à la chambre principale 1, par exemple par vissage dans un taraudage 10a de la culasse 10.

L'allumeur 11 comporte un corps de préchambre 12, de forme générale tubulaire, comprenant une tête 12a de forme générale convexe, de préférence ayant la forme d'une calotte sphérique, définissant une préchambre 2.

La tête 12a du corps de préchambre 12 constitue une paroi de séparation entre la chambre de combustion principale 1 et la préchambre 2.

Le volume de la préchambre peut être compris entre 200 et 2000 mm³ et est préférentiellement compris entre 500 et 1500 mm³.

Typiquement, la préchambre 2 a un volume inférieur à 1,5 cm³, généralement compris entre 0,5 cm³ et 1,5 cm³. En général, le rapport entre le volume de la préchambre 2 et le volume

mort de la chambre principale 1 varie entre 0,1 et 5%, de préférence entre 0,1 et 2%.

Facultativement l'allumeur 11 peut en outre comporter une arrivée (non représentée) permettant d'alimenter la préchambre 2 en un mélange combustible constitué en amont ou d'introduire du carburant, l'air étant mélangé au carburant dans la préchambre 2.

La préchambre 2 est munie d'un système d'allumage comprenant une électrode centrale 13 et une électrode de masse 14.

La tête 12a constituant la paroi de séparation entre la chambre principale 1 et la préchambre 2, par exemple ayant la forme d'une calotte sphérique, est pourvue de différents passages 15, représentés de façon plus détaillée sur la figure 2.

Les passages 15, de forme générale cylindrique, comprennent un passage 15a, ayant un grand diamètre supérieur à 1 mm, généralement compris entre plus de 1 mm et 3 mm, et une série de passages 15b à 15i (7 dans la réalisation de la figure 2) ayant un petit diamètre ≤ 1 mm. Généralement, la longueur des passages est inférieure à 1 mm et ils sont de préférence orientés selon des rayons de la tête hémisphérique 12a.

Bien qu'on ait représenté un seul passage 15a de diamètre supérieur à 1 mm (réalisation préférée), la tête 12a peut comporter plusieurs passages de grand diamètre, mais dans ce cas, comme on le verra ci-après, le nombre et la dimension de ces passages de grand diamètre doivent être tels qu'en général aucun front de flamme ne puisse se propager de la préchambre 2 à la chambre principale 1 lorsque le moteur fonctionne à forte charge, c'est-à-dire du quart de la charge maximale jusqu'à la charge maximale.

On comprend bien que dans le cadre de l'invention, étant donné le caractère répétitif du fonctionnement d'un moteur et que ses paramètres de fonctionnement ne peuvent être tous contrôlés avec une précision absolue, le fait qu'il faut que le dispositif empêche la propagation d'un front de flamme à forte charge est une notion statistique. En général, il l'empêchera, mais il se peut, rarement, aléatoirement ou sous certaines conditions très

spécifiques, que, même à forte charge un front de flamme puisse passer. Toutefois, dans la généralité, le dispositif est configuré pour que sous un fonctionnement à forte charge, il soit préférable de ne pas avoir d'allumage par propagation d'un front de flamme, mais plutôt par des espèces instables. L'initiation multi-sites par l'ensemencement en espèces instables a été démontrée comme assurant une vitesse de combustion plus importante que la propagation d'un unique front de flammes et en ce sens présente plus de potentiel à l'inhibition du phénomène de cliquetis. Préférentiellement, il suffit d'un conduit de diamètre supérieur à 1 mm pour assurer l'allumage par propagation de fronts de flamme à faible charge. Le coincement de flamme au niveau des conduits est conditionné par le différentiel de pression préchambre – chambre de combustion. A volume identique, la dynamique de montée en pression dans la préchambre est conditionnée à l'ordre 1 par la section efficace de communication entre la préchambre et la chambre principale.

Comme on l'a indiqué, préférentiellement le nombre de conduits de diamètre inférieur à 1 mm est supérieur au nombre de conduits de diamètre supérieur à 1 mm. D'une manière générale à ratio S/V constant, l'optimisation du nombre de conduits et du diamètre (inférieur à 1 mm) est réalisé de manière à obtenir un ratio conduits faible diamètre/section conduits fort diamètre le plus important possible.

Le tableau suivant présente pour trois cas de volume de préchambre (400, 750, 1500 mm³), (400 et 1500 mm³) présentant les valeurs préférentielles inférieures et supérieures), les arrangements préférentiels des conduits en terme de quantité pour les catégories de diamètre ≤ 1 mm de diamètre > 1 mm. Les différents exemples de répartitions de diamètres et nombres de conduits sont présentés à ratio S/V identique de manière à disposer d'une dynamique de combustion identique dans la préchambre pour les différents cas cités.

Tableau : présentation des configurations préférentielles de dimensionnement des conduits à iso rapport S/V pour différents cas de volume

N° cas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Volume (mm3)	400	400	750	750	750	1500	1500	1500	1500
diamètre n°1	0,9	0,6	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,6	0,8
nombre n°1	4	3	8	3	7	16	5	14	15
diamètre n°2	0	1,5	0	2	1,4	0	3	2	2
nombre n°2	0	1	0	1	1	0	1	2	1
Nombre conduits	4	4	8	4	8	16	6	16	16
section n°1	2,5	0,8	5,1	1,9	3,5	10,2	3,2	4,0	7,5
section n°2	0,0	1,8	0,0	3,1	1,8	0,0	7,1	6,3	3,1
section (mm2)	2,5	2,6	5,1	5,1	5,3	10,2	10,2	10,2	10,7
rapport S/V (mm-1) (10^3)	6,4	6,5	6,8	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8	7,1
Préférentiel (par ordre de préférence)	2	1	3	2	1	3	2	2	1

Commentaires / différents cas :

- cas initial V=400 mm3 : pas de conduit inférieur à 1mm (pas de propagation de flamme)
- cas optimisé pour V=400 mm3 : nombre de conduits identique au cas initial, répartition section efficace conduits faible diamètre / conduits forts diamètres (30%, 70%), répartition défavorable à un ensemencement uniforme à charge élevée.
- cas initial V=750 mm3 : pas de conduit inférieur à 1mm (pas de propagation de flamme)
- un conduit de diamètre 2 mm, cas défavorable en terme d'uniformité d'ensemencement en espèces instables à charge élevée car nombre de conduits largement inférieur au cas initial
- cas optimisé pour V=750 mm3 : nombre de conduits identique au cas initial, un conduit > 1 mm, répartition section efficace conduits faible diamètre / conduits forts diamètres (66%, 34%), évolution du diamètre < 1mm de 0.9 à 0.8 mm.

On va maintenant décrire le fonctionnement de l'allumeur et du dispositif d'allumage selon l'invention en liaison avec les figures 3a et 3b (faible charge) et 4a à 4d (forte charge).

Comme indiqué précédemment lors de l'utilisation d'un
5 allumeur à préchambre avec uniquement des passages de petit diamètre (0.9 mm), on a constaté des instabilités de combustion pour un fonctionnement à faible charge du moteur, en particulier au ralenti. On a déterminé que ce problème était dû à des niveaux de pression et température atteints lors de la phase de compression
10 moteur insuffisants pour permettre l'auto-inflammation dans la chambre principaleensemencée en composés instables.

L'allumeur selon l'invention remédie à cet inconvénient.

De par la faible quantité de mélange air/carburant dans la préchambre 2 dans les cas faiblement chargés, la montée en
15 pression dans la préchambre est nettement moins violente que dans les cas fortement chargés et le front de flamme 16 obtenu par la combustion du mélange dans la préchambre 2 peut, grâce au passage de grand diamètre 15a se propager dans la chambre principale 1 et y créer une poche de combustion 17.

20 Cette continuité de propagation du front de flamme entre préchambre 2 et chambre principale 1 assure une stabilité à faible charge similaire au cas conventionnel des moteurs à allumage commandé.

Dans le cas de fortes charges, la quantité de mélange
25 carburé dans la préchambre 2 est de 3 à 7 fois supérieure au cas faiblement chargé.

Lors de la combustion du mélange dans la préchambre, la montée en pression est nettement plus importante. Le différentiel de pression entre la préchambre 2 et la chambre principale 1
30 empêche la propagation du front de flamme 16 de la préchambre 2 à la chambre principale 1.

Néanmoins, les passages 15a à 15i laissent passer le flux 18 de composés instables de la préchambre 2 à la chambre principale 1.

Lors de la remontée du piston 3, la compression produit une auto-inflammation en masse du mélange principal, sous forme de poches de combustion 19.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'allumage pour moteur à combustion interne comprenant :

- 5 - une chambre principale (1) destinée à contenir un mélange combustible principal et munie d'un système de compression dudit mélange ; et
- un allumeur (11) comprenant une préchambre (2) destinée à contenir un mélange combustible et un système d'allumage (13, 14) du mélange combustible contenu dans la préchambre (2), la préchambre étant définie par un corps de préchambre (12) ayant une tête (12a) comportant des passages (15a - 15i), la tête (12a) du corps de préchauffage (12) séparant la préchambre (2) de la chambre principale (1) et faisant communiquer la préchambre (2) et la chambre principale (1) par l'intermédiaire des passages (15a - 15i), caractérisé en ce que les passages comprennent au moins un passage (15a) permettant la propagation d'un front de flamme de la préchambre (2) à la chambre principale (1) lorsque le moteur fonctionne à faible charge et au moins un passage ne permettant pas la propagation d'un front de la préchambre (2) à la chambre principale (1) tout en permettant le passage de la préchambre (2) à la chambre principale (1) de composés instables issus de la combustion du mélange combustible dans la préchambre (2).

25 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre de passages permettant la propagation d'un front de flamme ménagés dans la tête (12a) du corps de préchambre (12) est de 1 à 5, de préférence 1.

30 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le nombre de passages ne permettant pas la propagation d'un front de flamme est de 1 à 20, de préférence 3 à 15.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou les passages permettant la propagation d'un front de flamme ont un diamètre supérieur à 35 1 mm jusqu'à 3 mm, de préférence jusqu'à 1,5 mm.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'allumage pour moteur à combustion interne comprenant :

- 5 - une chambre principale (1) destinée à contenir un mélange combustible principal et munie d'un système de compression dudit mélange ; et
- 10 - un allumeur (11) comprenant une préchambre (2) destinée à contenir un mélange combustible et un système d'allumage (13, 14) du mélange combustible contenu dans la préchambre (2), la préchambre étant définie par un corps de préchambre (12) ayant une tête (12a) comportant des passages (15a - 15i), la tête (12a) du corps de préchambre (12) séparant la préchambre (2) de la chambre principale (1) et faisant communiquer la préchambre (2) et la chambre principale (1) par l'intermédiaire des passages (15a - 15i), caractérisé en ce que les passages 15 comprennent au moins un passage (15a) permettant la propagation d'un front de flamme de la préchambre (2) à la chambre principale (1) lorsque le moteur fonctionne à faible charge et au moins un passage ne permettant pas la 20 propagation d'un front de la préchambre (2) à la chambre principale (1) tout en permettant le passage de la préchambre (2) à la chambre principale (1) de composés instables issus de la combustion du mélange combustible dans la préchambre (2).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le 25 nombre de passages (15a) permettant la propagation d'un front de flamme ménagés dans la tête (12a) du corps de préchambre (12) est de 1 à 5, de préférence 1.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le nombre de passages (15b-15i) ne permettant pas la 30 propagation d'un front de flamme est de 1 à 20, de préférence 3 à 15.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou les passages (15a) permettant la propagation d'un front de flamme ont un diamètre 35 supérieur à 1 mm jusqu'à 3 mm, de préférence jusqu'à 1,5 mm.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les passages ne permettant pas la propagation d'un front de flamme ont un diamètre ≤ 1 mm, de préférence de 0,5 à 1 mm

5 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tête (12a) du corps de préchambre (12) a la forme d'une calotte sphérique.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les passages (15a - 15i) sont orientés suivant des rayons de la calotte sphérique.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps de préchambre (12) est un alliage métallique ayant une conductivité thermique à 20°C d'au moins 10 W/K/m, de préférence d'au moins 30 W/K/m.

15 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'alliage est un alliage de cuivre.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'alliage est l'alliage Cu Cr 1 Zr.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la paroi interne du corps de préchambre (12) et/ou la paroi externe de la tête (12a) du corps de préchambre (12) et/ou les parois des passages (15a - 15i) sont revêtues d'un revêtement réfractaire.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que le revêtement réfractaire est choisi parmi : Al_2O_3 , ZrY et TiB_2 .

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le revêtement réfractaire a une épaisseur de 0,5 à 100 μm , de préférence de 1 à 50 μm .

14. Procédé d'allumage d'un moteur à combustion interne dans lequel :

- on introduit un mélange combustible principal dans une chambre principale et un mélange combustible dans une préchambre communiquant avec la chambre principale par au moins un passage permettant la propagation d'un front de flamme et au

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes; caractérisé en ce que les passages (15b-15i) ne permettant pas la propagation d'un front de flamme ont un diamètre ≤ 1 mm, de préférence de 0,5 à 1 mm

5 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tête (12a) du corps de préchambre (12) a la forme d'une calotte sphérique.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les passages (15a - 15i) sont orientés suivant des rayons de la
10 calotte sphérique.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps de préchambre (12) est un alliage métallique ayant une conductivité thermique à 20°C d'au moins 10 W/K/m, de préférence d'au moins 30 W/K/m.

15 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'alliage est un alliage de cuivre.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'alliage est un alliage Cu Cr 1 Zr.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à
20 7, caractérisé en ce que la paroi interne du corps de préchambre (12) et/ou la paroi externe de la tête (12a) du corps de préchambre (12) et/ou les parois des passages (15a - 15i) sont revêtues d'un revêtement réfractaire.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que
25 le revêtement réfractaire est choisi parmi : Al_2O_3 , ZrY et TiB_2 .

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le revêtement réfractaire a une épaisseur de 0,5 à 100 μm , de préférence de 1 à 50 μm .

14. Procédé d'allumage d'un moteur à combustion interne
30 dans lequel :

- on introduit un mélange combustible principal dans une chambre principale (1) et un mélange combustible dans une préchambre (12) communiquant avec la chambre principale par au moins un passage (15a) permettant la propagation d'un front de flamme et

moins un passage ne permettant pas la propagation d'un front de flamme ;

- on brûle le mélange combustible contenu dans la préchambre ;
et

5 c) pour un fonctionnement à faible charge du moteur :

- on laisse passer au moins un front de flamme de la préchambre vers la chambre principale au moyen du passage permettant la propagation d'un front de flamme et on provoque l'inflammation du mélange combustible principal au

10 moyen du front de flamme ;

d) pour un fonctionnement à forte charge du moteur ;

- on laisse passer des composés instables issus de la combustion du mélange combustible de la préchambre en empêchant toute propagation d'un front de flamme, de la préchambre vers la chambre principale, au moyen des passages, et on provoque une auto-inflammation en masse
- 15 du mélange combustible principal ensemencé des composés instables dans la chambre principale.

15. Allumeur pour moteur à combustion comprenant une

20 préchambre définie par un corps de préchambre ayant une tête munie de passages, la préchambre étant destinée à contenir un mélange combustible, et un système d'allumage du mélange combustible contenu dans la préchambre, caractérisé en ce que la

tête de préchambre comprend au moins un passage ayant un

25 diamètre supérieur à 1 mm jusqu'à 3 mm, de préférence jusqu'à 1,5 mm, et au moins un passage ayant un diamètre de 1 mm ou moins, de préférence de 0,5 à 1 mm.

16. Allumeur selon la revendication 15, caractérisé en ce que la tête de préchambre comprend 1 à 5 passages de diamètre

30 supérieur à 1 mm, de préférence 1.

17. Allumeur selon la revendication 15 ou 16, caractérisé en ce que la tête de préchambre comprend 1 à 20 passages de diamètre égal ou inférieur à 1 mm, de préférence 3 à 15.

au moins un passage (15b) ne permettant pas la propagation d'un front de flamme ;

- on brûle le mélange combustible contenu dans la préchambre ;
et

5 a) pour un fonctionnement à faible charge du moteur :

- on laisse passer au moins un front de flamme de la préchambre (2) vers la chambre principale (1) au moyen du passage permettant la propagation d'un front de flamme et on provoque l'inflammation du mélange combustible principal au
10 moyen du front de flamme ;

b) pour un fonctionnement à forte charge du moteur ;

- on laisse passer des composés instables issus de la combustion du mélange combustible de la préchambre (2) en empêchant toute propagation d'un front de flamme, de la
15 préchambre vers la chambre principale (1), au moyen des passages, et on provoque une auto-inflammation en masse du mélange combustible principalensemencé des composés instables dans la chambre principale.

15. Allumeur pour moteur à combustion comprenant une
20 préchambre (2) définie par un corps de préchambre ayant une tête (12a) munie de passages, la préchambre étant destinée à contenir un mélange combustible, et un système d'allumage (13, 14) du mélange combustible contenu dans la préchambre, caractérisé en ce que la tête de préchambre comprend au moins un passage ayant
25 un diamètre supérieur à 1 mm jusqu'à 3 mm, de préférence jusqu'à 1,5 mm, et au moins un passage ayant un diamètre de 1 mm ou moins, de préférence de 0,5 à 1 mm.

16. Allumeur selon la revendication 15, caractérisé en ce que la tête (12a) de préchambre (2) comprend 1 à 5 passages de
30 diamètre supérieur à 1 mm, de préférence 1.

17. Allumeur selon la revendication 15 ou 16, caractérisé en ce que la tête (12a) de préchambre (12) comprend 1 à 20 passages de diamètre égal ou inférieur à 1 mm, de préférence 3 à 15.

18. Allumeur selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que la tête de préchambre est une calotte sphérique.

19. Allumeur selon la revendication 18, caractérisé en ce que
5 les passages sont orientés suivant des rayons de la calotte sphérique.

18. Allumeur selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que la tête (12a) de préchambre (12) est une calotte sphérique.

19. Allumeur selon la revendication 18, caractérisé en ce que
5 les passages (15a-15i) sont orientés suivant des rayons de la calotte sphérique.

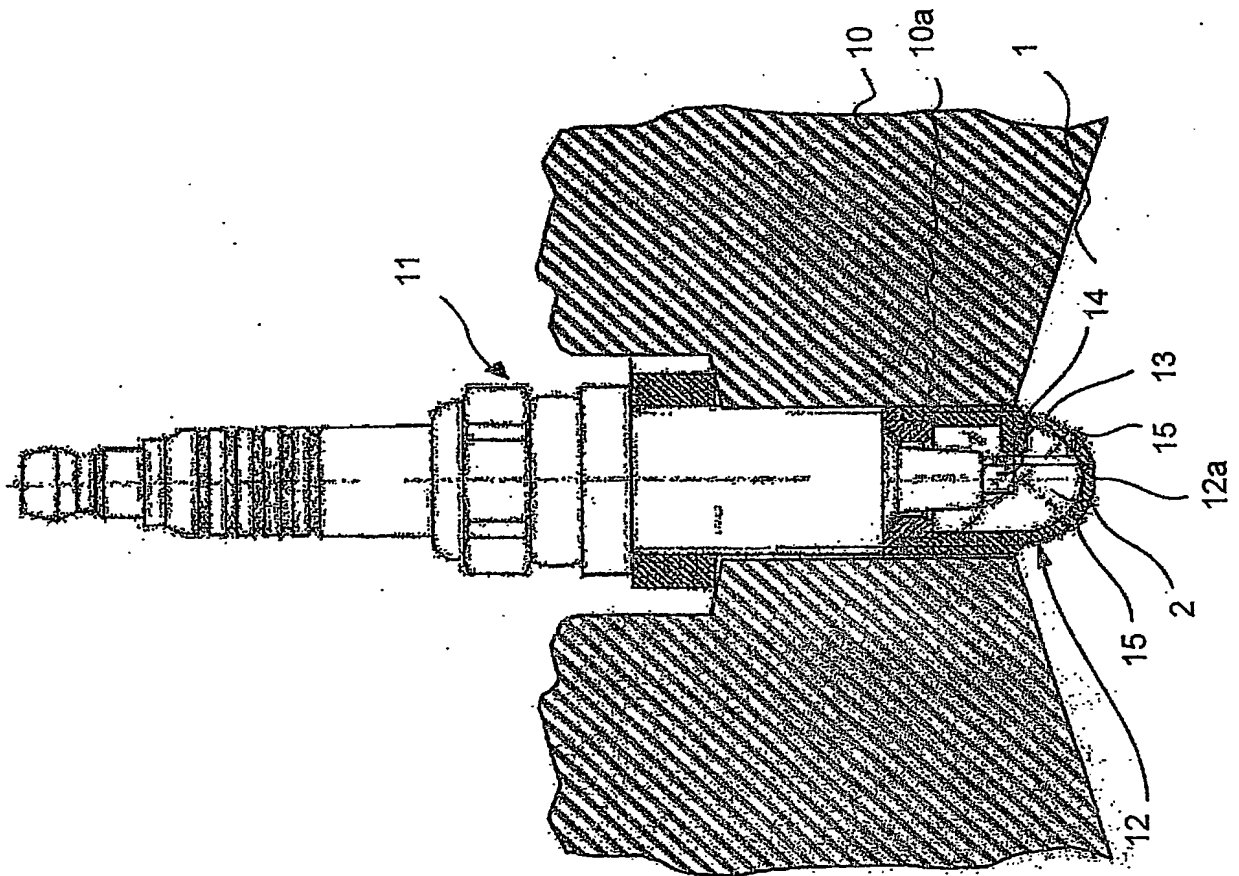


FIGURE 1

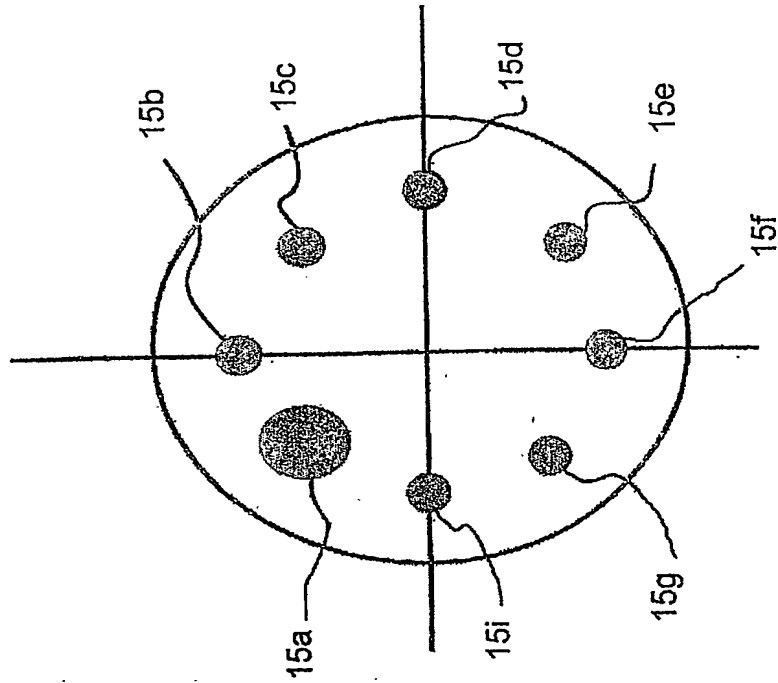
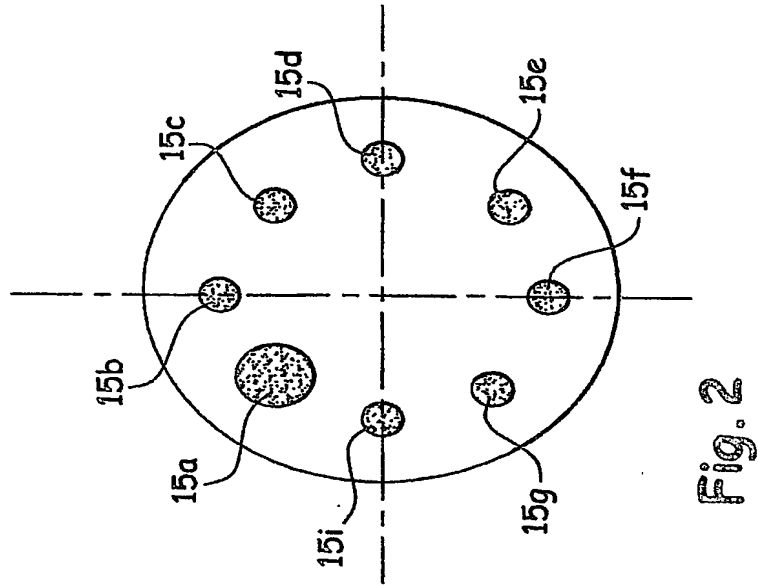
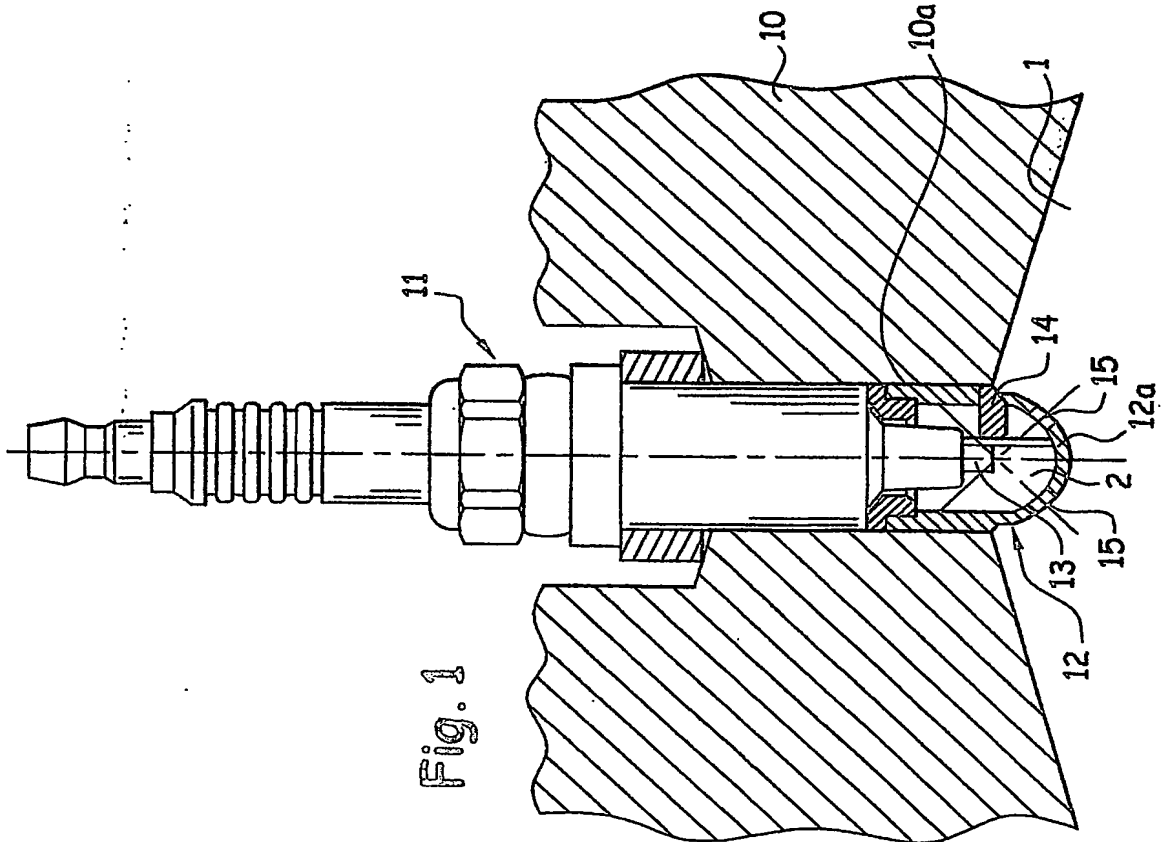


FIGURE 2



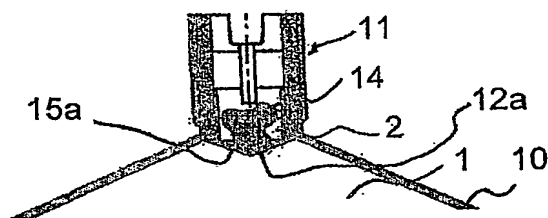


FIGURE 3a

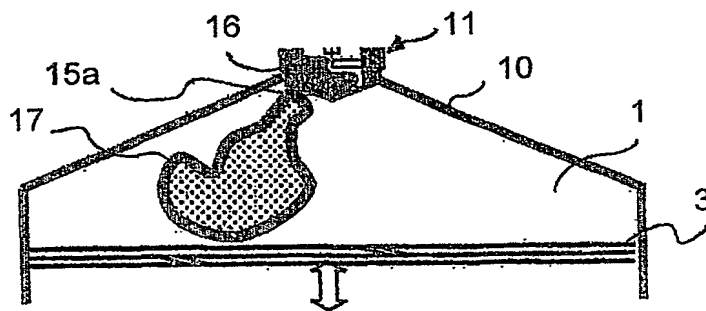


FIGURE 3b

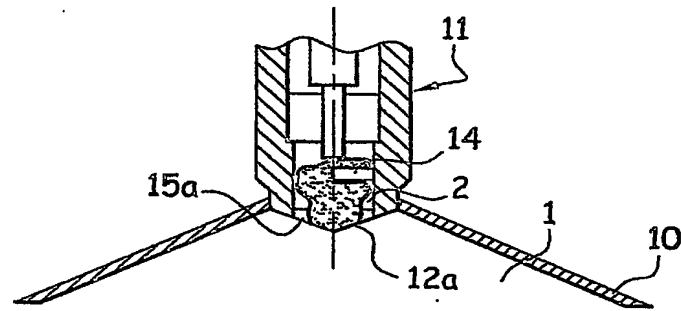


Fig. 3a

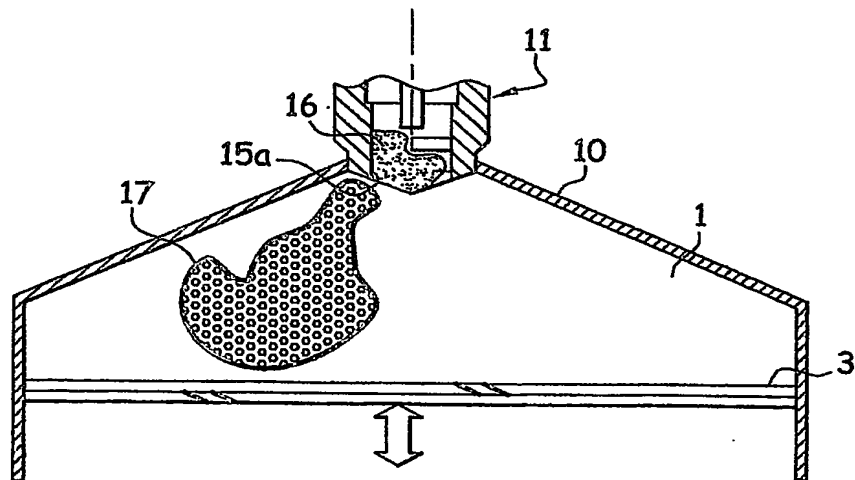


Fig. 3b

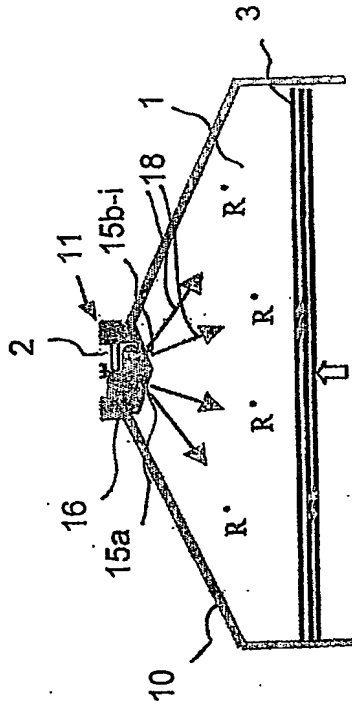


FIGURE 4b

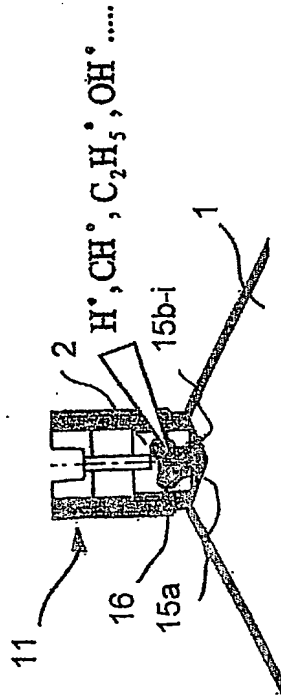


FIGURE 4a

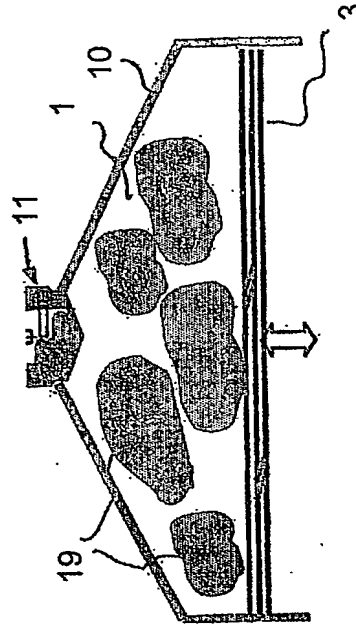


FIGURE 4d

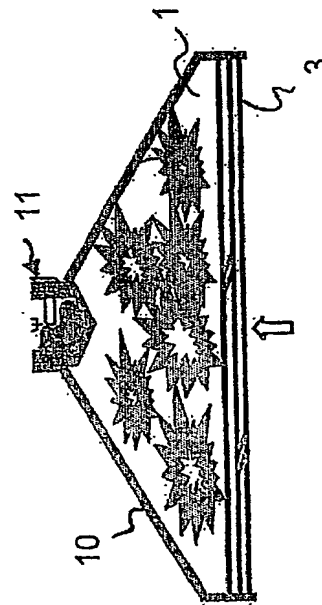


FIGURE 4c

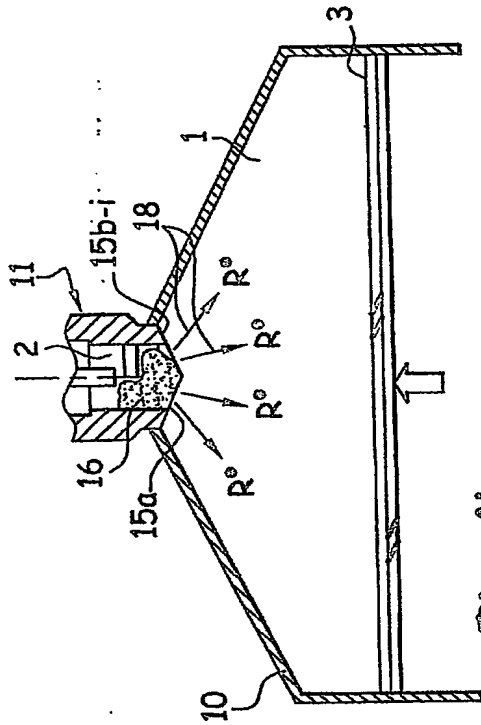


Fig. 4b

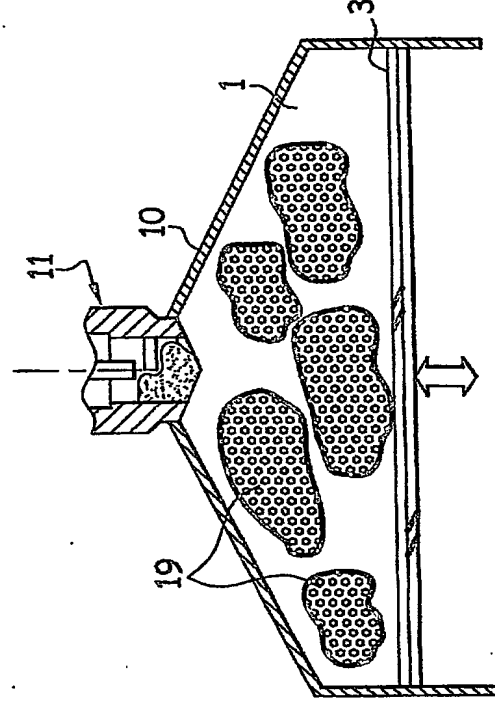


Fig. 4d

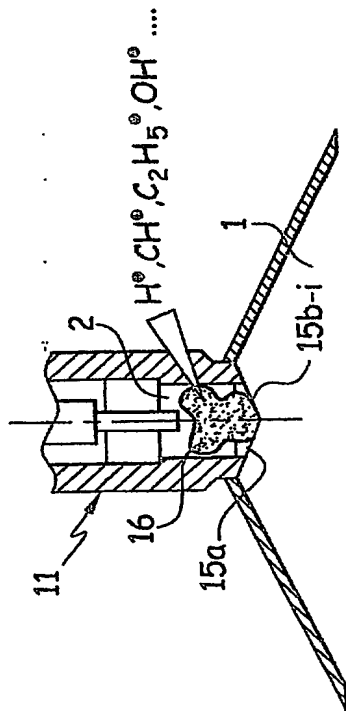


Fig. 4a

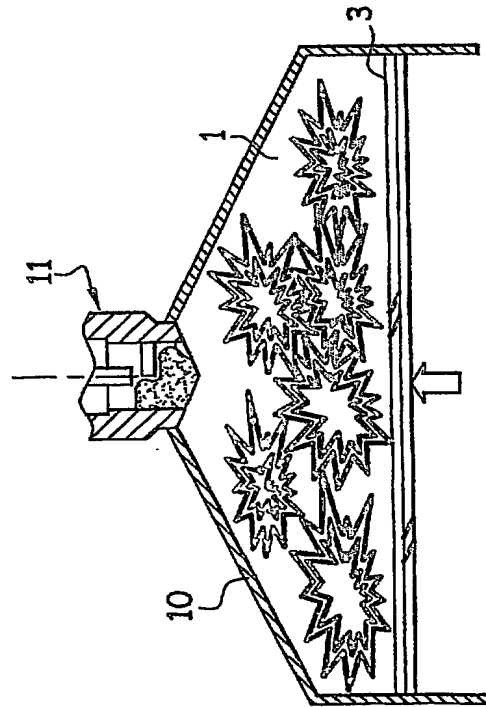


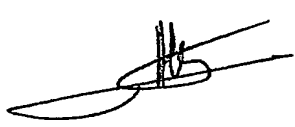
Fig. 4c

BREVET D'INVENTION

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	P314FR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02 13 021
TITRE DE L'INVENTION	
	DISPOSITIF D'ALLUMAGE A PRECHAMBRE POUR UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE, ALLUMEUR A PRECHAMBRE ET PROCÉDE D'ALLUMAGE.
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	Alain CATHERINE

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	ROBINET
Prénoms	Cyril
Rue	Appartement 106 - Bâtiment D 80, rue Gabriel Péri
Code postal et ville	91430 IGNY
Société d'appartenance	
Inventeur 2	
Nom	TOURTEAUX
Prénoms	Nicolas
Rue	12 Square RONSARD
Code postal et ville	92500 RUEIL MALMAISON
Société d'appartenance	

DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE	
Signé par:	Alain CATHERINE 
Date	18 oct. 2002

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PCT Application

FR0303082

